# PART4 古生代・中生代の生物

目標　古生代と中生代における陸上植物と脊椎動物の進化について，それぞれ説明できる

## Chapter1　古生代・中生代の生物

### 1　植物と大気の進化

PART3 で学んだように，先カンブリア時代にはシアノバクテリアが現れ，大気中の酸素濃度が現在の 100 分の 1 程度にまで上昇したと考えられています。そして，先カンブリア時代の終わりにはエディアカラ生物群の大型の生物も現れました。しかし，陸上に生物が進出したのは，顕生代に入ってからのことです。

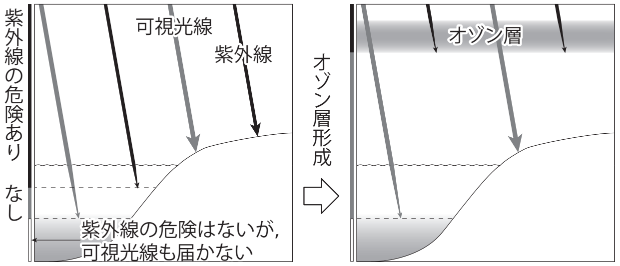
→　生物はなぜ陸上へと進出できるようになったのでしょうか？

・**生物と紫外線**

紫外線は生物の遺伝子に傷をつけ，正常な細胞分裂を妨げる。

・**オゾン層の形成と生物の上陸**

シアノバクテリアの酸素発生型光合成によって大気中の酸素〔$O_2$〕濃度が上昇するにしたがって，上空のオゾン〔$O_3$〕の量も増加した。（オルドビス紀 / ジュラ紀）の終わり頃には安定したオゾン層が形成され，生物が上陸しやすい環境になった。




・**石炭の形成**

デボン紀後期から石炭紀にかけては（コケ植物 / シダ植物）が大型化して，大森林を形成した。これらの遺がいが分解されずに埋没し，続成作用を受けて石炭となった。現在利用されている

復習

**オゾン層**（第 6 講）
成層圏に存在し，太陽からの紫外線を吸収しています。

講師からのMessage

この図は模式図なので，オゾン層形成後は地表に紫外線がまったく届かないように描きました。実際には，現在でも少量の紫外線が地表に届きます。人体への影響を小さくするには，日焼け止めやサングラスはもちろん，薄い長そでで肌を覆うことも有効ですよ！

石炭の多くは，この時代に形成されたものである。

## 2　動物の進化

PART3 では，先カンブリア時代の末期にエディアカラ生物群とよばれるかたい殻をもたない生物群が現れたことを学びました。

→　かたい殻や骨をもつ生物は，どのように進化したのでしょうか？

**・カンブリア紀の爆発的な多様化**

カンブリア紀には，かたい殻をもつさまざまな動物が現れた。現在の海洋生物の多くのグループがこの時期に出現したとされる。この頃の化石生物群としては，バージェス動物群などが知られている。

**・脊椎動物の進化**

オゾン層の発達したデボン紀には原始的な（両生類 / 爬（は）虫類）が陸上に進出した。哺乳類は，（三畳紀 / 古第三紀）に現れた。

☞　脊椎動物の分類については第 12 講「地学基礎のための生物」で扱っています！

**まとめ**

生物が陸上に進出できるようになった理由としては，大気中の酸素が増加して，成層圏に＿＿＿＿＿＿が発達したことが挙げられる。

最初の陸上植物はコケ植物である。その後発達したシダ植物は大森林を形成して，これが現在利用される＿＿＿＿のもととなった。

カンブリア紀にはかたい殻をもつ動物が多く現れた。その代表的な化石生物群に＿＿＿＿＿＿動物群がある。

＿＿＿＿紀には，原始的な両生類が陸上に進出した。最初の哺乳類が現れたのは，＿＿＿＿紀のことだと考えられている。

# Chapter2　演習問題

## □　生物の適応進化と共進化

古生代から中生代にかけて，さまざまな生物が誕生してきました。ここでは，その一部の例について考えてみましょう。

**問題**⑴　古生代のシルル紀からデボン紀にかけては，植物や動物が上陸しました。生物の陸上での生活に関連して述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。また，文章中の〔　　〕について，正しいものをすべて選んでください。

陸上では, 水中と異なり浮力を得ることができない。つまり，自分の体を自分で支えなければならないので，陸上生活に適応した体のつくりをもつ必要がある。

植物の場合，維管束により体を支えている。維管束は，地中から吸い上げた水を通す管と，光合成によって生じた有機物を溶かしこんだ水を通す管の束である。維管束をもつ植物を維管束植物とよび，〔コケ植物 ／ シダ植物 ／ 裸子植物 ／ 被子植物〕をあわせたグループである。

動物の場合，四肢をもつことで体を支えている。初期の脊椎動物である無顎類や魚類は四肢をもたないが，原始的な両生類は（えら ／ ひれ）から進化した四肢をもつ。デボン紀の両生類はあまり陸上で生活していなかったが，（石炭紀 ／ 白亜紀）に入ると本格的に陸上で生活するものが現れたと考えられている。

**講師からのMessage**

もちろん，陸上生活のために必要なことは体を支えることだけではありません。酸素を取り入れることや，乾燥から身を守ることなどにも，水中の生物とは違った工夫が必要ですね！

**問題⑵**　裸子植物と被子植物に関連して述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

裸子植物と被子植物をあわせて種子植物という。種子は低温や乾燥といった悪条件に強いため，種子植物はシダ植物と比べて陸上の広い地域に進出することができる。特に，種子がむき出しの状態となる裸子植物と比べて，種子が果実に包まれている被子植物は，悪条件に強い植物だといえる。

また，受粉させるために大量の花粉を風で飛ばさなければならない裸子植物と比べて，昆虫によって花粉を運ばせるしくみをもつ被子植物は，生殖の効率が良い。その代わり，そのようなしくみをもつためには，昆虫にとって魅力的な花をつくる必要があった。逆に，チョウやハチなどの昆虫も，花に合わせた体のつくりをとるように進化した。

鳥類や哺乳類にも植物の果実をえさとするものは多く，被子植物は脊椎動物の進化にも深くかかわっているといえる。つまり，被子植物は（石炭紀 ／ 白亜紀）に誕生してから，多くの動物とともに進化を続けてきた。このように，複数の生物が互いに影響を与えながら進化することを共進化という。

# 第 9 講　PART4　確認問題

問 1　古生代に入り，カンブリア紀には，a かたい殻をもったさまざまな動物が現れた。シアノバクテリアの光合成により大気中の酸素濃度が増えてくると，上空にオゾン層が形成された。これにより，太陽からの（　ア　）が吸収されるようになったので，b 生物が陸上に進出しやすくなった。古生代の石炭紀には，（　イ　）が大森林を形成し，これらの遺がいは現在利用されている石炭のもとになった。

(1)　下線部 a に関して，この頃の化石生物群として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　ストロマトライト　　②　バージェス動物群
③　エディアカラ生物群　　④　イクチオステガ

(2)　空欄アにあてはまる語として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　赤外線　　②　紫外線　　③　可視光線　　④　X 線

(3)　下線部 b に関して，最初に陸上に進出した脊椎動物として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　魚類　　②　両生類　　③　爬虫類　　④　哺乳類

(4)　空欄イにあてはまる語として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　コケ植物　　②　シダ植物　　③　裸子植物　　④　被子植物

< Note >

# 第9講　PART4　確認問題　解答

問1

(1)　②

**解説：**

古生代のはじめに，かたい殻をもった多様な動物が現れた。バージェス動物群はそのような化石群の一つである。

(2)　②

**解説：**

生物にとって有害な，太陽からの紫外線がオゾン層により吸収されるようになった。

(3)　②

**解説：**

最初に陸上に進出した脊椎動物は両生類である。

(4)　②

**解説：**

石炭紀に繁栄したシダ植物が，現在利用されている石炭のもとになった。